# استجابة شتلات البرتقال المحلي للري بالماء الممغنط والرش ببعض العناصر المغذية

مؤيد رجب عبود العاني　　　　فاروق فرج جمعه　　　　محمد جاسم محمد الكعبي

*قسم البستنه– كلية الزراعه / جامعة بغداد

المستخلص

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة-كلية الزراعة-ابوغريب خلال موسمي النمو 2005-2006 بهدف معرفة تاثيرالري بالماء الممغنط والرش باليوريا والحديد والزنك في طبيعة النمو الخضري والجذري لشتلات البرتقال المحلي المطعومة على اصل النارنج بعمر سنة واحدة . نفذت تجربة عاملية وفق تصميم الالواح المنشقة وعدت معاملتي الري بالماء الممغنط وغير الممغنط المعاملات الرئيسة Main plots ومعاملات التسميد الورقي باليوريا والحديد والزنك المعاملات تحت الرئيسة Sub plots. تم ري الشتلات بمياه غير ممغنطة واخرى ممغنطة وأجريت عملية رش العناصر الغذائية بثلاثة مواعيد. بينت النتائج تفوق الري بالماء الممغنط بنسبة زيادة مقدارها (39.30 , 19.70 ,50.00 ,21.47 و39.31%) في (ارتفاع النبات , عدد تفرعات الساق ,قطر الساق , طول الجذر وعدد تفرعات الجذر) , كما سبب زيادة(الكربوهيدرات الكلية , المساحة الورقية , الكلوروفيل الكلي , الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري) بنسبة (23.92 , 18.71 ,12.99، 17.39 و8.77%) بالتتابع , وقد اثر التسميد بالرش معنوياً في صفات النمو الخضري والجذري لاسيما معاملة الرش باليوريا التي اظهرت اعلى زيادة في الصفات الخضرية باستثناء الكلوروفيل الكلي ونسبة الكربوهيدرات اذ ظهرت الصفة الاولى بأعلى قيمة لها3.60 ملغم/لتر عند رش الحديد بتركيز 1.0 غم/لتر فيما بلغت اعلى نسبة للكربوهيدرات 11.67% عند رش الزنك بتركيز 1.13 غم/لتر وتفوقت معاملات تداخل الري بالماء الممغنط مع الرش بالنيتروجين والحديد والزنك في معظم الصفات المدروسة قياساً بنظيراتها مع الري بالماء العادي.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (3) : 63-73 (2008)　　　　AL-ANI et. al.

# RESPONSE OF LOCAL ORANGE SAPLING TO IRRIGATION WITH MAGNETIZED WATER AND FOLIAR SPRAYS WITH SOME MINERAL ELEMENTS.

*** M. R. AL-ANI　　　　* F. F. J.　　　　M. J. AL-KINANY**

*** Dept. of Hort. – Coll. of Agric. / Univ. of Baghdad.**

**ABSTRACT**

This study was carried out in the lath house , Department of Horticulture,University of Baghdad, during the growing seasons of 2005-2006 to investigate the effect of using magnetized water in irrigation , foliar sprays of urea , Fe , Zn on the vegetative and roots growth of orange saplings local cultivar budded in sour orange rootstock. The experiment was seted up using split plot design. The main plots were represented by magnetized and non magnetized waters , the sub plots were represented by the foliar sprays of urea , Fe , Zn. The saplings were irrigated with magnetized water and non magnetized water and foliar sprays of mineral elements were done at three different times.

Irrigation with magnetized water significantly increased plant height , number of branches , stem diameter , length of root , number of root branches at a percentages of 39.30 , 19.70 , 50.00 , 21.47 and 39.31% , respectively, and also increased the total carbohydrates , leaf area , total chlorophyll , dry weight of vegetative parts , and dry weight of rooting system by a ratios of 23.92 , 18.71 , 12.99 , 17.39 , 8.77 % , respectively. Foliar sprays with mineral elements used in this study significantly influenced the vegetative and roots growth specially the foliar sprays with Urea by which a heights increment were happened in vegetative characters except total chlorophyll content and carbohydrate percentage where chlorophyll content was the height (3.60 mg / l) when Fe at (1.0 g / l) while the highest percentage of carbohydrate of 11.67 % were found when Zn at (1.13 g / l) was sprayed. The interaction effect of magnetized water and foliar sprays with urea , Fe and Zn significantly increased most parameter included in this study as compared with those treatments irrigated with non magnetized water and sprayed with the mineral elements used in this study.

---

**Part of MSc. thesis of the third author.**　　　　البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث.

## المقدمة

بينت البحوث الحديثة اهمية استخدام تقنية الماء الممغنط في رش العناصر الغذائية على اوراق النباتات ، فقد اشار Lin (13) الى ان المعادن في المحاليل المائية سوف تغير من ترتيبها وتنظيمها عند تعريضها الى المجال المغناطيسي مما يجعلها تمر بصورة جاهزة وسريعة خلال الاغشية البايولوجية. كما اشار Tkatchenko (20) الى ان التقنية المغناطيسية تكيف خواص الماء وتجعله اكثر قدرة على الاذابة وغسل الاملاح من مقد التربة وزيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة اذ وجد ان الري بالمياه الممغنطة يزيد من كفاءة الغسل 20% قياساً الى الماء الاعتيادي ، كما انها تزيد من سرعة غسل الكلور والكبريتات والبيكاربونات وبالنتيجة حصلت زيادة في نمو وحاصل الذرة الصفراء بنسبة 45%.

ان تعرض بعض العناصر المعدنية في معظم اراضي العراق لكثير من العوامل التي تحد من حركتها وجاهزيتها نتيجة لارتفاع الـ pH أوالدور التأثيري للازدواجات الايونية والتنافس والتداخل بين الايونات ادى الى انخفاض فعاليات الايونات الموجبة والسالبة التي يستفيد منها النبات النامي ، فضلا عن ان زيادة تركيز قسم منها قد يؤدي الى زيادة ملوحة ودرجة تفاعل التربة وغالباً ما يؤدي ذلك الى فشل المجموع الجذري للنباتات النامية من امتصاص بعض هذه العناصر من التربة (6) ، لذا تبرز اهمية التسميد الورقي لسد حاجة النبات من العناصر المغذية التي يعاني من نقصها . وتعدُ الحمضيات حساسة لنقص بعض العناصر المغذية ومنها النتروجين والحديد والزنك .

مما تقدم تبرز اهمية استعمال التقنية المغناطيسية في مجال التسميد والري في نمو النبات ،اذ يمكن استخدام هذه التقنية لانتاج شتلات حمضيات ذات نمو خضري ومجموع جذري جيد بوقت قصير وتحقيقاً لرغبة المزارع باختصار الوقت والجهد والكلفة بزراعة شتلات جيدة لتتمكن من النمو الجيد والسريع وتكون بحجم وارتفاع مناسب عند غرسها في المكان الدائم . لذا يهدف البحث الى دراسة تأثير الري بالمياه الممغنطة ورش بعض العناصر الغذائية في نمو شتلات البرتقال المحلي مقارنة مع المياه الاعتيادية

## المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ البحث في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة –كلية الزراعة –جامعة بغداد للموسم2005–2006 لدراسة تأثير الري بالماء الممغنط والرش باليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي بهدف الاسراع في نموها قبل نقلها الى المكان المستديم اذ كانت الشتلات مطعمة على اصل النارنج بعمر سنة واحدة وفي عبوات معدنية سعة 16 كغم تربة مبطنة بأكياس البولي اثلين ومثقبة من الاسفل.

نفذت تجربة عاملية بتصميم الالواح المنشقة Split Design Plot طبقت في تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D وبعاملين ، العامل الاول الالواح الرئيسية Main plots تضمنت نوعين لمياه الري ماء غير ممغنط وماء ممغنط و العامل الثاني الالواح الثانوية Sub- plots اذ اشتملت عليها مستويات السماد الورقي بتركيز واحد لليوريا وبتركيزين للحديد والزنك فضلا عن الرش بالماء الممغنط والماء غير الممغنط وهذه المعاملات موضحة في جدول 1 ، تم انتخاب 180 شتلة متجانسة بالنمو والعمر وتم تقسيمها الى 12 معاملة وكررت كل معاملة ثلاث مرات وبواقع 5 شتلات للمكرر الواحد . تم إجراء عملية المغنطة للماء المستعمل لمعاملات التسميد الورقي والري باستعمال جهازين للمغنطة تم ربطهما على التوالي مع انبوب الماء ، الاول تم تصنيعه محلياً ذو شدة مغناطيسية gauss1000 ، والاخر هو جهاز نوع الماكينتوترون بشدة مغنطة gauss500 من إنتاج شركة التقنيات المغناطيسية في الامارات العربية المتحدة وكان الجهازان من نوع الثنائي القطبية Dipolar اذ تم قياس شدة المغنطة للجهازين باستعمال جهاز gauss meter في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا / قسم معالجة المياه ، وتم اجراء عملية المغنطة باستعمال مضخة مائية.

اجريت عمليات الرش للمعلملات المختلفة بثلاثة مواعيد 2005/5/15 و 2005/6/15 و 2005/9/15 . وتمت عملية الري بحسب حاجت النبات وبكميات متساوية. اضيف الى كافة المعاملات السماد الفوسفاتي بشكل السوبر فوسفات الثلاثي (20% p) والسماد البوتاسي بشكل كبريتات البوتاسيوم وبمعدل 25 غم/شتلة. وعند انتهاء التجربة في 2006/4/1 تم دراسة الزيادة في ارتفاع النبات وعدد

التفرعات في النبات وطول الجذر وتفرعاتــه , وتــم تقــدير الكلوروفيل بحسب ماذكره (18) وقياس نسبة الكربوهيدرات في الاوراق بأستعمال طريقة (11) والمساحة الورقة بحــسب ما ذكره (1) , وتم حساب الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وحسبت الزيادة في قطر الساق الرئيسية لكل نبات على ارتفاع قدم فوق منطقة التطعيم.

حللت النتائج بحسب التــصميم المــذكور اعــلاه وقورنــت المتوسطات بأختبار اقل فرق معنوي LSD عنــد مــستوى احتمال 0.05 واستعمل برنامج SAS في التحليل الاحصائي.

جدول 1. المعاملات المستخدمة في التجربة ورموزها وتراكيزها وصور السماد الورقي الذي تم رشه على النباتات:

| ت | المــــعامـــــلات | صــورة السماد | الرمز | التــركــيز |
|---|---|---|---|---|
| .1 | الرش بماء ممغنط +الري بماء ممغنط | $H_2O$ | T1 M | 1.13غم Zn / لتر |
| .2 | الرش بـ0.5 Feمذاب بماء ممغنط+الري بماء ممغنط | $FeSO_4.7H_2O$ | T2 Fe0.5 M | 0.5غمFe/ لتر |
| .3 | الرش ب 1.0 Feمذاب بماء ممغنط+الري بماء ممغنط | $FeSO_4.7H_2O$ | T3 Fe1.0 M | 1غمFe/ لتر |
| .4 | الرش بـ0.56 Znمذاب بماء ممغنط+الري بماء ممغنط | $ZnSO_4.7H_2O$ | T4 Zn0.56 M | 0.56غمZn/ لتر |
| .5 | الرش بـ1.13 Zn مذاب بماء ممغنط+الري بماء ممغنط | $ZnSO_4.7H_2O$ | T5 Zn1.13 M | 1.13غمZn/ لتر |
| .6 | الرش بـN1.15مذاب بماء ممغنط+الري بماء ممغنط | $CO(NH_2)_2$ | T6U M | 1.15 غم N / لتر |
| .7 | الرش بماء عادي +الري بماء عادي | $H_2O$ | T7 N | 1.15 غم N / لتر |
| .8 | الرش بـ0.5 Feمذاب بماء عادي+الري بماء عادي | $FeSO_4.7H_2O$ | T8 Fe0.5 N | 0.5غمFe/ لتر |
| .9 | الرش بـ1.0 Feمذاب بماء عادي+الري بماء عادي | $FeSO_4.7H_2O$ | T9Fe1.0 N | 1غمFe/ لتر |
| .10 | الرش بـ0.56 Zn مذاب بماء عادي+الري بماء عادي | $ZnSO_4.7H_2O$ | T10 Zn0.56 N | 0.56غمZn/ لتر |
| .11 | الرش بـ1.13 Zn مذاب بماء عادي+الري بماء عادي | $ZnSO_4.7H_2O$ | T11 Zn1.13 N | 1.13غمZn/ لتر |
| .12 | الرش بـN1.15مذاب بماء عادي+الري بماء عادي | $CO(NH_2)_2$ | T12 U N | 1.15 غم N / لتر |

**النتائج والمناقشة**

تبين النتائج في جدول 2 وجود تأثير معنوي عند مغنطة ماء الري في زيادة معدل ارتفاع النباتات قياساً الى معاملة الماء العادي اذ بلغ معدل ارتفاع النباتات التي رويت بمياه ممغنطة 34.06 سم والنباتات التي رويت بمياه اعتيادية 24.45 سم و قد يعزى ذلك الى ان الماء الممغنط عمل على زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات وانعكس ذلك على نموه ، فضلا عن تأثير الماء الممغنط في تقليل مقاومة

الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو مما يزيد من معدل ارتفاع النباتات (15).

اما التسميد بالرش فقد اثر معنويا في زيادة ارتفاع النباتات اذ اعطت معاملة الرش باليوريا(U) أعلى قيمة لارتفاع النبات بلغت 32.91 سم مقارنة بالمعاملات الاخرى والتي كان ادناها معاملة القياس 24.74سم, وقد يعزى سبب تفوق معاملة الرش باليوريا إلى الدور المباشر للنتروجين في زيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المادة الجافة مما يؤدي إلى زيادة معدلات النمو فضلا عن ان النتروجين يدخل في تكوين الاحماض الأمينية والتي تتكون منها الاوكسينات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية وإستطالة هذه الخلايا فيزداد نمو النبات (4) .

وتتفق هذه النتيجة مع ماوجده الجنابي (2) من زيادة معنوية في ارتفاع النموات الحديثة مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف لاشجار اليوسفي "كليمنتاين".

اما تأثير التداخل بين نوع الماء ومعاملات التسميد فقد أظهرت النتائج تفوق معنوي لمعاملة تداخل الماء الممغنط مع رش اليوريا (T6 U M) بأعطائها اعلى معدل للزيادة بلغ 37.37سم فيما اظهرت معاملة الرش والسقي بالماء العادي ومعاملة القياس اقل معدل للزيادة 21.28سم , و ربما يعود السبب الى ان الماء الممغنط يعمل على زيادة نفوذية عنصري الحديد والزنك في الاوراق و يسهل عملية امتصاص الماء من قبل خلايا الجذور.

يتضح من نتائج جدول 2 وجود فروق معنوية لتأثير نوعية مياه الري في معدل عدد تفرعات الساق. اذ تفوقت معاملة الري بمياه ممغنطة قياساً الى المياه العادية والتي بلغت ( 17.68 و 14.77) بالتتابع . ان الزيادة في عدد التفرعات ناتج عن دور المياه الممغنطة في زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات ودور العناصر المغذية في زيادة المساحة الورقية كما قد يعزى الى توفير ما يحتاجه النبات في عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها.

أما التسميد فقد أثر معنويا في معدل عدد الافرع /نبات لاسيما معاملة الرش باليوريا (U) أذ اعطت اعلى زيادة في عدد الافرع / نبات بلغت 20.76 قياساً الى معاملة الرش بالمستوى الاول للحديد (Fe0.5) ومعاملة المقارنة اذ اعطتا اقل عدد للتفرعات/ نبات بلغ (14.54 و 14.00 فرع/نبات)بالتتابع. كما لوحظ وجود زيادة معنوية في معدل عدد التفرعات / نبات مع زيادة مستويات كل من الحديد والزنك اذ اعطى المستوى الاول (Fe0.5 وZn0.56) 14.54 و 15.43 في حين اعطى المستوى العالي للحديد والزنك 15.68 و 17.02 فرع/نبات بالتتابع.

جدول 2. تأثير نوع الماء والتسميد ببعض العناصر المغذية وتداخلهما في بعض صفات النمو الخضري والجذري لشتلات البرتقال المحلي.

| المعاملات | الزيادة في ارتفاع النبات (سم) | الزيادة في عدد التفرعات / نبات | معدل طول الجذر (سم) | معدل تفرعات الجذر فرع/ شتله |
|---|---|---|---|---|
| | | تأثير نوع الماء | | |
| ماء ممغنط M | 34.06 | 17.68 | 72.86 | 102.41 |
| ماء غير ممغنط N | 24.45 | 14.77 | 59.98 | 73.51 |
| LSD | 8.04 | 0.87 | 1.19 | 1.33 |
| | | تأثير التسميد | | |
| CONTROL | 24.74 | 14.00 | 55.43 | 60.63 |
| Fe 0.5غم /لتر | 25.78 | 14.54 | 62.95 | 78.33 |
| Zn 0.56 غم /لتر | 26.18 | 15.43 | 60.20 | 94.95 |
| Urea | 32.91 | 20.76 | 72.97 | 103.50 |
| Fe 1.0 غم /لتر | 26.30 | 15.68 | 69.25 | 94.27 |
| Zn 1.13 غم /لتر | 27.62 | 17.02 | 64.73 | 100.93 |
| LSD | 3.05 | 0.61 | 2.82 | 6.95 |
| | | تأثير التداخل بين نوع الماء والتسميد | | |
| T1 M | 28.21 | 15.42 | 63.03 | 68.84 |
| T2 Fe0.5 M | 27.81 | 15.45 | 75.13 | 94.76 |
| T3 Fe1.0 M | 27.82 | 16.82 | 75.33 | 114.25 |
| T4 Zn0.56 M | 29.32 | 16.56 | 64.13 | 108.25 |
| T5 Zn1.13 M | 29.86 | 18.54 | 76.10 | 113.90 |
| T6U M | 37.37 | 23.26 | 83.43 | 124.44 |
| T7 N | 21.28 | 12.58 | 50.57 | 52.42 |
| T8 Fe0.5 N | 23.76 | 13.64 | 60.27 | 61.94 |
| T9Fe1.0 N | 24.78 | 14.54 | 63.37 | 74.49 |
| T10 Zn0.56 N | 23.03 | 14.29 | 58.50 | 81.64 |
| T11 Zn1.13 N | 25.38 | 15.49 | 66.43 | 87.97 |
| T12 U N | 28.46 | 18.08 | 64.77 | 82.56 |
| LSD | 6.21 | 0.90 | 3.67 | 8.99 |

اما التداخل بين التسميد ونوع الماء فقد بينت النتائج وجود تفوق معنوي في جميع توليفات الماء الممغنط مع التسميد قياساً الى الماء العادي ، وبلغت اعلى قيمة لعدد التفرعات/نبات 23.26 عند المعاملة (T6 U M) فيما اعطت معاملة القياس (الرش والسقي بالماء العادي) (T 7 N) 12.58. وهذا ربما يؤكد دور المياه الممغنطة في زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة ومن ثم الزيادة في نمو النبات فضلا عن دور الرش بالاسمدة الورقية الممغنطة في توافر العناصر المغذية بصورة جاهزة ومتوازنة للنبات ومن ثم حفز النبات على النمو وتكوين التفرعات.

تشير النتائج المبينة في الجدول 2 الى وجود فروق معنوية في طول الجذر نتيجة استعمال الماء الممغنط في ري الشتلات ورش العناصر المغذية قياساً الى معاملة الري والرش بالماء العادي اذ بلغ طول الجذر 72.86 سم مع الماء الممغنط مقارنة بـ 59.98 سم عند الري والرش بالماء العادي.كما اثر التسميد بالعناصر المغذية معنويا في زيادة طول جذور الشتلات قياساً الى معاملة القياس والتي رشت بالماء فقط . وتفوقت معاملة الرش بسماد اليوريا على معاملات الحديد والزنك بأعطائها اعلى معدل لطول الجذر بلغ 72.97 سم.

كما تبين النتائج ان زيادة مستوى الرش بالزنك من Zn0.56 غم / لتر الى Zn1.13 غم / لتر وزيادة مستوى الرش بالحديد من Fe0.5 غم / لتر الى Fe1.0 غم / لتر قد ادت الى زيادة معنوية في طول الجذر ، وقد يعود سبب الزيادة في معدل طول الجذر إلى دور النتروجين والحديد والزنك في زيادة المساحة الورقية نتيجة زيادة عدد التفرعات /نبات والتي ادت الى زيادة معدل المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي مما زاد من تراكم الكاربوهيدرات في النبات ومن ثم شجع نمو الجذور .

أما عن تأثير التداخل فقد ظهرت اعلى قيمة 83.43 سم عند تداخل الماء الممغنط مع الرش باليوريا(T6 U M)، في حين كانت اقل قيمة 50.57 عند معاملة القياس بالماء العادي( T 7 N).

تبين النتائج في الجدول 1 وجود تأثير عالي المعنوية لنوعية مياه الري في معدل عدد تفرعات الجذر اذ تفوق الماء الممغنط على الماء العادي في هذه الصفه التي بلغت102.41 فرع / جذر عند استعمال المياه الممغنطة و73.51 فرع / جذر مع الماء العادي.

اما التسميد فقد أدت معاملات الرش بكل من اليوريا والمستوى الثاني للزنك(U ،Zn1.13) الى زيادة معنوية في هذه الصفة لتصل الى103.50 و 100.93 تفرع / شتلة بالتتابع ، بينما اعطت معاملة الرش بالحديد (Fe0.5 , Fe1.0) اقل تفرع / شتلة بلغ 78.33 و 94.27 التي تفوقت معنويا على معاملة القياس التي اظهرت اقل التفرعات 60.63 .

كما سبب التداخل فروق معنوية واضحة تبلورت بتفوق معاملة تداخل الماء الممغنط مع الرش باليوريا (T6UM) بأعطائها اعلى معدل لعدد الفروع / جذر والذي بلغ 124.44 فرع / جذر قياساً الى معاملة تداخل الماء العادي مع عدم التسميد (T7N) التي أعطت أقل معدل 52.42 فرع/جذر.

يتضح من نتائج جدول 3 ان الري و الرش بالماء الممغنط له تاثير عالي المعنوية في زيادة نسبة الكلوروفيل في اوراق الشتلات قياساً الى الشتلات التي رويت بماء عادي أذ بلغت النسبة 3.13 و 2.77% بالتتابع وربما يعزى السبب الى زيادة امتصاص العناصر المغذية عند الري والرش بالماء الممغنط قياساً الى الري والرش بالماء العادي. ان زيادة تركيز الكلوروفيل في توليفات الماء الممغنط ترجع الى زيادة امتصاص ونفوذية هذه العناصر عن طريق الجذور والاوراق كأستجابة لتأثير الماء الممغنط مما ادى الى زيادة تراكمها في الاوراق قياساً الى الماء العادي وهذا ما اكدته معاملات الرش بالاسمدة الورقية التي ادت الى زيادة نسبة الكلوروفيل في الاوراق اذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز الثاني للحديد ( Fe1.0 ) على جميع المعاملات في نسبة الكلوروفيل والتي بلغت3.60% تليها معاملة الرش باليوريا التي سجلت 3.33% ، كما ادت زيادة مستوى كل من الحديد الزنك في محلول الرش الى زيادة معنوية في في نسبة الكلوروفيل اذ بلغت2.82 و 3.60% للمعاملات(Fe0.5 و Fe1.0) و 2.53 و 3.00% للمعاملات (Zn0.56 وZn1.13) بالتتابع.أما اقل نسبة للكلوروفيل 2.43% فقد ظهرت عند معاملة المقارنة.

اما تأثير التداخل فقد تفوقت معاملة تداخل الماء الممغنط مع المستوى الثاني للحديد (T3 Fe1.0 M) معنوياً على جميع المعاملات اذ بلغت نسبة الكلوروفيل 4.04% ، بينما اعطت معاملة تداخل الماء العادي مع المستوى الاول للزنك ( T10 Zn0.56 N) 2.44 % والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس 2.23%.

ان الزيادة الحاصلة في تركيز الكلوروفيل في الاوراق عند الرش بالحديد قد تعزى إلى ان للحديد دوراً فاعلاً في زيادة تركيز الكلوروفيل من خلال تأثيره في زيادة أعداد وأحجام البلاستيدات الخضراء. اما الزنك فأنه عامل مساعد لتكوين الكلوروفيل من خلال تأثيره المباشر في عمليات تكوين الاحماض الامينية والكاربوهيدرات ومركبات الطاقة.ان زيادة نسبة الكلوروفيل الناتجة عن الرش بالنتروجين ربما تعزى إلى دخول النتروجين في تركيب حلقات porphyrin الذي يدخل في تركيب الكلوروفيل (9) وتتفق هذه النتائج مع ماوجده Kannan (12) من ان رش اليوريا على الليمون المخرفش بتركيز1.5% ادى الى زياد نسبة الكلوروفيل في الاوراق.

يتضح من نتائج جدول 3 تفوق الماء الممغنط على الماء العادي معنوياً في زيادة المساحة الورقية لشتلات البرتقال اذ

حققت المعاملة مع الماء الممغنط مساحة ورقية بلغت 16.43 دسم$^2$/للشتلة مقارنةبـ13.84دسم$^2$/للشتلة المعاملة بالمياه الاعتيادية ويعزى ذلك الى ان الماء الممغنط يعمل على زيادة ذوبان وجاهزية العناصر المغذية التي يحتاجها النبات ومن ثم ينعكس ذلك على نموه , وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Harodiza (10) من ان ري انواع مختلفة من النباتات بالمياه الممغنطة ادى الى زيادة في عدد وطول الاوراق بنسبة 11 و45 % بالتتابع.

أثرت معاملات التسميد الورقي معنويا في هذه الصفة اذ اعطت معاملات الرش باليوريا والمستوى الثاني لكل من الحديد والزنك اكبر مساحة ورقية للشتلة 16.76 و 16.38 و16.04 دسم$^2$/للشتلة بالتتابع , فيما اعطت معاملتا الرش بالمستوى الاول لكل من الحديد والزنك( Fe0.5 وZn0.56 ) مساحة ورقية بلغت 15.24 و 15.27 دسم$^2$) اما اقل مساحة ورقية 11.21 دسم2/شتلة فقد ظهرت عند معاملة القياس.

جدول 3. تأثير نوع الماء والتسميد ببعض العناصر المغذية وتداخلهما في بعض صفات النمو الخضري لشتلات البرتقال المحلي.

| المعاملات | الكلوروفيل الكلي (ملغم/لتر) | المساحة الورقية (دسم2) | الزيادة في قطر الساق (سم) |
|---|---|---|---|
| | تأثير نوع الماء | | |
| ماء ممغنط M | 3.13 | 16.43 | 0.24 |
| ماء غير ممغنط N | 2.77 | 13.84 | 0.16 |
| LSD | 0.16 | 1.70 | 0.02 |
| | تأثير التسميد | | |
| CONTROL | 2.43 | 11.21 | 0.16 |
| Fe 0.5غم /لتر | 2.82 | 15.24 | 0.18 |
| Zn 0.56 غم /لتر | 2.53 | 15.27 | 0.16 |
| Urea | 3.33 | 16.67 | 0.25 |
| Fe 1.0 غم /لتر | 3.60 | 16.38 | 0.24 |
| Zn 1.13 غم /لتر | 3.00 | 16.04 | 0.23 |
| LSD | 0.09 | 0.83 | 0.04 |
| | تأثير التداخل بين نوع الماء والتسميد | | |
| T1 M | 2.55 | 12.12 | 0.20 |
| T2 Fe0.5 M | 3.04 | 16.15 | 0.23 |
| T3 Fe1.0 M | 4.04 | 17.48 | 0.28 |
| T4 Zn0.56 M | 2.63 | 16.70 | 0.23 |
| T5 Zn1.13 M | 3.10 | 17.73 | 0.26 |
| T6U M | 3.44 | 18.40 | 0.27 |
| T7 N | 2.32 | 10.31 | 0.10 |
| T8 Fe0.5 N | 2.60 | 14.32 | 0.16 |
| T9Fe1.0 N | 3.16 | 15.28 | 0.20 |
| T10 Zn0.56 N | 2.44 | 13.84 | 0.12 |
| T11 Zn1.13 N | 2.90 | 14.36 | 0.21 |
| T12 U N | 3.22 | 14.93 | 0.19 |
| LSD | 0.14 | 1.34 | 0.03 |

ان سبب انخفاض المساحة الورقية عند استعمال التراكيز الواطئة من كبريتات الزنك والحديد قياساً الى التراكيز العالية ربما يعزى الى ان هذه التراكيز لم تكن كافية لاحداث فرق

معنوي في الصفة على عكس التراكيز العالية التي ادت الى اكتفاء الاشجار من هذه العناصر.

كذلك الحال عند التداخل اذ تبين النتائج زيادة معنوية في المساحة الورقية بلغت اقصاها في معاملات تداخل الماء الممغنط مع اليوريا والمستوى الثاني لكل من الحديد والزنك (T6 U M و T3 Fe1.0 M و T5 Zn1.13 M ) إذ بلغت متوسطاتها 18.40 و 17.48 و 17.73 دسم$^2$ /للشتلة بالتتابع ، بينما اعطت معاملة الماء الممغنط بدون تسميد (T1 M) مساحة ورقية بلغت 12.12 دسم$^2$ /للشتلةاما اقل مساحة ورقية 10.31 دسم$^2$ فقد ظهرت عند المعاملة (T7 N).

يبين الجدول 3 ان قطر الساق قد تأثر بنوع ماء الري من خلال تفوق الماء الممغنط معنوياً على الماء العادي اذ بلغت الزيادة في قطر الساق 0.24 و 0.16 سم بالتتابع ويعزى ذلك الى تكوين مساحة ورقية جيدة مما زاد من معدل بناء الكاربوهيدرات وتراكم المادة الجافه في الافرع ومن ثم شجع النمو الطولي و العرضي في الساق.

إن معاملات الرش بكل من اليوريا والـــمستوى الثاني لكل من الحديد والزنك(U وFe1.0 وZn1.13 ) سجلت اعلى زيادة في قطر الساق بلغت 0.25 و 0.24 و 0.23 سم بالتتابع قياساً الى معاملة الرش بالمستوى الاول للزنك ومعاملة القياس اللتان اعطتا اقل القيم 0.16 سم ، وقد يعزى سبب الزيادة في أقطار الشتلات الى دور النتروجين في تكوين الاحماض الامينية والتي تتكون منها الاوكسينات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة هذه الخلايا فيزداد نمو الانسجة مما يؤدي إلى زيادة نشاط طبقة الكامبيوم والتي تعطي هذه الزيادة بانقساماتها (3).

أما تأثير التداخل فقد سجلت المعاملة بالماء الممغنط مع المستوى الثاني للحديد اعلى زيادة لقطر الساق بلغت 0.28 سم فيما اعطت المعاملة بالماء العادي (T7N) اقل قيمة 0.10 سم.

يشير الجدول 4 الى تفوق معاملة الماء الممغنط على معاملة الماء العادي في نسبة الكربوهيدرات التي بلغت 11.55 و9.32 % بالتتابع وقد يرجع سبب ذلك الى زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة مما انعكس على زيادة المساحة الورقية وتركيز الكلوروفيل (جدول 2 و3) وبالنتيجة على كفاءة عملية التركيب الضوئي مما ادى الى تراكم الكربوهيدرات (17) اما تأثير التسميد فقد كان معنويا اذ أظهرت معاملتا الرش باليوريا والمستوى الثاني من الزنك (U وZn1.13) اعلى نسبة مئوية للكاربوهيدرات بلغت11.37 و 11.67% بالتتابع فيما اظهرت معاملة القياس اقل نسبة 9.64%. لوحظ ان زيادة مستوى الزنك في محلول الرش ادت الى زيادة معنوية في هذه الصفة اذ بلغت 10.16 و 11.67% للمستويين (Zn0.56 وZn1.13 ) بالتتابع بينما لم تسجل زيادة معنوية في نسبة الكاربوهيدرات عند زيادة مستوى الرش بالحديد في محلول الرش اذ بلغت الكربوهيدرات 9.76 و 10.00% للمستويين (Fe0.5 ،Fe1.0) بالتتابع .

لقد اظهر التداخل بين نوع الماء والتسميد تأثيراً معنوياً في نسبة الكاربوهيدرات اذ سجلت معاملة الماء الممغنط مع المستوى الثاني للزنك (T5 Zn1.13 M) اعلى نسبة مئوية للكاربوهيدرات 13.73% فيما ظهرت اقل نسبة في توليفات الماء العادي مع مستويات الحديد والزنك (T9 Fe1.0 N و T11 Zn1.13 Nو T8 Fe0.5 N و T10 Zn0.56 N ) التي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (T7 N) التي اعطت 8.11%.

يبين الجدول 4 وجود تأثير معنوي لمغنطة مياه الري في زيادة معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري أذ بلغ 72.14 و 61.45غم/ شتلة عند الري بالماء الممغنط والماء العادي على الترتيب ويعود سبب ذلك الى دور المياه الممغنطة في زيادة نمو النباتات ومن ثم زيادة وزن المادة الجافة . وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه Makhmoudov (14) بأن الري بالمياه الممغنطة يؤدي الى زيادة في وزن المادة الجافة للنبات.

ادت معاملات الرش بكل من الـــ ( Fe1.0 وZn1.13 و U ) إلى زيادة هذه الصفـــة معنوياً إذ بلغت 73.57 و 74.21 و 76.91 غم/ شتلة على الترتيب وتفوقـــت هذه المعاملات معنوياً على معاملة القياس والمستوى الاول للرش بالحديد اذ بلغ الوزن الجاف فيهما 55.82 و 57.13 غم/شتله على الترتيب . ويعود سبب زيادة معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري بتأثير الرش باليوريا والحديد والزنك إلى دور هذه

العناصر في زيادة عدد التفرعات في النبات , المساحة الورقية (جدول 2 و 3) ونسبة الكاربوهيدرات في النبات .

ادت معاملات التسميد بالرش والتداخل مع الماء الممغنط الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري قياساً الى نظائر هذه المعاملات بالتداخل مع الماء العادي وتم الحصول على اعلى معدل للمادة الجافة عند التداخل بين الماء الممغنط والمستوى الثاني للرش بالزنك(Zn1.13 M) اذ بلغ 89.59 غم/ شتلة فيما اظهرت المعاملة بالماء العادي(معاملة القياس) اقل القيم وكانت 56.02 غم/شتلة.

تبين النتائج في الجدول 4 وجود فروق معنوية في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري اذ بلغ 58.36 / نبات و 53.65 غم / نبات مع الماء الممغنط والماء العادي على الترتيب، وقد يعزى سبب ذلك الى زيادة النمو الحاصل في النباتات المروية بمياه ممغنطة من ثم زيادة وزن المادة الجافة وهذا يتفق مع(16) .

**جدول 4. تأثير نوع الماء والتسميد ببعض العناصر المغذية وتداخلهما في النسبة المئوية للكربوهيدرات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لشتلات البرتقال المحلي.**

| المعاملات | النسبة المئوية للكربوهيدرات | الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم/نبات) | الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم/نبات) |
|---|---|---|---|
| | تأثير نوع الماء | | |
| ماء ممغنط M | 11.55 | 72.14 | 58.36 |
| ماء غير ممغنط N | 9.32 | 61.45 | 53.65 |
| LSD | 1.70 | 1.78 | 3.55 |
| | تأثير التسميد | | |
| CONTROL | 9.64 | 55.82 | 34.50 |
| Fe 0.5غم /لتر | 9.76 | 57.13 | 62.62 |
| Zn 0.56 غم /لتر | 10.16 | 64.12 | 62.55 |
| Urea | 11.37 | 76.91 | 61.04 |
| Fe 1.0 غم /لتر | 10.00 | 73.57 | 60.89 |
| Zn 1.13 غم /لتر | 11.67 | 74.21 | 60.74 |
| LSD | 0.83 | 4.04 | 2.58 |
| | تأثير التداخل بين نوع الماء والتسميد | | |
| T1 M | 11.17 | 55.61 | 44.49 |
| T2 Fe0.5 M | 10.48 | 69.67 | 56.21 |
| T3 Fe1.0 M | 10.74 | 75.46 | 62.21 |
| T4 Zn0.56 M | 11.07 | 76.10 | 66.52 |
| T5 Zn1.13 M | 13.73 | 89.59 | 68.83 |
| T6U M | 12.10 | 84.10 | 64.46 |
| T7 N | 8.11 | 56.02 | 24.51 |
| T8 Fe0.5 N | 9.04 | 53.95 | 52.96 |
| T9Fe1.0 N | 9.26 | 62.31 | 63.02 |
| T10 Zn0.56 N | 9.25 | 54.13 | 54.96 |
| T11 Zn1.13 N | 9.60 | 58.83 | 56.27 |
| T12 U N | 10.65 | 69.72 | 57.62 |
| LSD | 1.43 | 4.80 | 3.76 |

لوحظ ان معاملات التسميد الورقي لم تختلف عن بعضها معنويا في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري الا انها تفوقت معنوياً على معاملة القياس اذ اعطت 62.62 و 60.89 و 61.04 و 62.55 و 6.74 غم / نبات للمعاملات (Fe0.5 وFe1.0 وU وZn0.56 وZn1.13 ) بالتتابع و 34.50غم / نبات لمعاملة القياس وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Salama (19) من ان رش اليوريا على الليمون المخرفش بتركيز 1.5% ادى الى زياد الوزن الجاف للمجموع الجذري .

اما تأثير التداخل فقد بينت النتائج تفوق معاملة تداخل الماء الممغنط مع المستوى الثاني للزنك (T5 Zn1.13M) بأعطائها اعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 68.83 غم مقابل اقل وزن 24.51 غم عند الرش والسقي بالماء العادي (T7 N).

ان زيادة نسبة الكربوهيدرات نتيجة رش النتروجين ترجع الى دوره في زيادة المساحة الورقية وكمية الكلوروفيل (جدول 3 ) وما يتبع ذلك من زيادة في التركيب الضوئي وتراكم الكاربوهيدرات ومن ثم زيادة الوزن الجاف للجذور بدليل ان نقص عنصر النتروجين يؤدي الى انخفاض نسبة الكاربوهيدرات المصنعة ولا سيما النشأ (3). اما عن تأثير الحديد فهو يدخل في تكوين الفيردوكسين Ferredoxin وهو بروتين حديدي كبريتي يوجد في البلاستيدات الخضراء ويشترك في عملية التمثيل الضوئي من خلال مساهمته في عملية الأكسدة والاختزال اللازمة لنقل الالكترونات (5) مما يؤدي الى زيادة تراكم الكاربوهيدرات وزيادة الوزن الجاف ,اما تأثير الزنك فقد يرجع الى دوره في تكوين الكلوروفيل والأحماض الامينية والكاربوهيدرات (7) وما لها من فعل إيجابي في هذه الصفة كما ان الرش بالزنك زاد من حجم المجموع الجذري من خلال تأثيره في معدل الطول وعدد تفرعات الجذور مما زاد من معدل الوزن الجاف لها . واتفق ذلك مع نتائج Garica-mina(8) , وبما ان المادة الجافة في النبات هي كل ما تحتويه الخلية عدا الماء لذا فأن زيادة بناء المركبات المختلفة داخل الخلية وتراكمها سيزيد من المادة الجافة في الجذور. وعليه نستنتج بأن للمياه الممغنطه تأثيرا معنويا في زيادة كفائة امتصاص العناصر المغذية المضافة الذي انعكس بدوره على تحسين نمو النباتات.

**المصادر**


1. احمد , رياض عبد اللطيف. 1984 .الماء في حياة النبات. دار مدينة الكتب. جامعة الموصل. ع ص 200.
2. الجنابي، ماجد حميد خلف (1985). تأثير التسميد النتروجيني على نمو حاصل ونوعية الثمار لاشجار اليوسفي *Clementine tangerine*، رسالة ماجستير. قسم البستنة. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. ع ص 70.
3. الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . جامعـــة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمـــي . ع ص 259.
4. النجار ، لطيف حاجي حسين وسمير فؤاد علي توفيق (1981). تكنولجيا الخشب . دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ع ص 202.
5. عيسى، طالب احمد.1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة بغداد ع ص 230.
6. غليم ، جليل ضمد . 1997. الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق. اطروحة دكتوراه. قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة البصره. ع ص 130.
7. Alam,S.M and Raza,S.2001.Micronutrient fertilizers . Pakistan J. Biological Science . 4(11) :1446-1450.
8. Garica-mina , J.M ;M.C.Antolin and M.Sanchez-Dias.2004. Plant micronutrient uptake : A study based on different plant species cultivated in agricultural science. Department of Plant Sciences , Yuma Mesa Agriculture Center , Yuma , Az.7(3) 3-14.
9. Guller , L. and M. Krucka , 1993 . Ultrastructure of grape vine (*Vitis vinifera* L.) cloroplasts under Mg and Fe deficiencies . Photosynthetica . 29 (3): 417 – 425 .
10. Herodiza , G. 1999. Observation result about the effect of magnetic tools / a series of Magnetotron size 1 – Made by Magnetic Technologies LLC – Unto the

USA.91:6574-6578.C:\Tonick\VI-AQUA\vi-aqua science.

16. Murrell, G . A . C . 1990 . J. Biochem. 265:659 . site : . Z. P. M (Europe) Limited , Innovation Center , Limerick , Ireland. C:\Tonick\VI-AQUA\vi-aqua Science .

17. O'Kidy , P. and E. O'Riodan . 1998. Report on an experiment to determinate the quantitative and qualitative effects of VI-AQUA activated water on the germination and growth of *Lolium perenne* . Z. P. M (Europe) Limited, Innvation Center, Limerick, Ireland. C:\Tonick\VI-AQUA\vi-aqua Science .

18. Ranganna , S .1977 . Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products . Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Limited . New Delhi. PP 300.

19. Salama , Z.A. 2001.Diagnosis of copper deficiency through growth , nutrient uptake and some biochemical reaction in *Pisum sativium* L. Pakistan .J.of Biological .4(11) :1299-1302.

20. Tkatchenko , U. 1997a. Hydromaghetic aeroionizers in the system of spray , Method of irrigation of agricultural crops. Hydromagnetic systems and their role in creating micro – climate . 2nd Advanced Water Sciences Symposium. Dallas. (6): 23-27.

growth of consumption plant and vegetable horticulture. Collection of state documents its translation on application technologies in different branches of economy. Magnetic Technologies (L.L.C) Dubai , U.A.E.

11. Joslyn , M. A. 1970. Methods in Food Analysis , Physical , Chemical and Instrumental Methods of Analysis 2nd ed. Academic Press . New York and London. pp 250.

12. Kannan , T ; S . N . Singh , S. Harinder ; and H.S.Dhaliwal . 1999 .Effect of foliar and soilar application of urea on dry matter production ,chlorophyll content and NPK status of citrus nursery plants. Panjab . J. of Hort. 12 (2):- 115-124.

13. Lin . 1990 . Animal feed. Science and Technology . 4 (6) : 11 – 21.

14. Makhmoudov. E. 1998. Report of the water problem institute at the science academy of the republic of Uzbaekistan on application of magnetic technologies for irrigation of cotton plants . Magnetic Technologies (L.L.C). www.magnetic ceast.com.

15. McQueen-Mason. S. 1994. Disruption of hydrogenbonding between plant cell polymersby proteins that induce wall xtension.Proc.Natt.Acad Sci.